

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на конкурс за заемане на академична длъжност „професор”  
по професионално направление 4.2. „Химически науки”,  
научна специалност „Аналитична химия” – 01.05.04  
(физична, органична и органична аналитична химия)  
за нуждите на лаб. ФОИХ, обявен в ДВ бр. 10/05.02.2013 г.**

**от проф.дхн. Рахила Борисова Георгиева  
(заповед № РД-09-43/08.04.2013 г. на ИОХ ЦФ – БАН)**

На конкурса се явява един кандидат – доц. дхн. Людмил Манолов Антонов. Роден е на 26 май 1966 г. Висшето си образование е завършил през 1989 г. в Химическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски” с отличен успех като магистър със специализация „Органична и аналитична химия”. В периода 1990 – 1993 г. е бил аспирант. През 1994 г защитава докторска дисертация на тема „Анализ на припокриващи се ивици в абсорбционната UV – Vis спектроскопия – принципен подход и приложения”. През януари 1998 г. е получил научно звание „доцент”. През 2006 г. е защитил дисертация на тема „Модерен UV – Vis спектрален анализ и неговите приложения при изследване на сложни системи” и е получил научна степен „доктор на химическите науки”.

От 1994 г до 2006 г. доц. Антонов е работил в Лесотехническият университет – София, като асистент, главен асистент и доцент. Бил е ръководител на катедра. От 2007 г. и в момента доц. Антонов работи в ИОХ ЦФ – БАН.

Доц. Антонов е специализирал няколкократно в Япония – Токийски технологичен институт (1995/1996 г. и 2011 г.) и Национален институт за Авангардни изследвания в науката и технологиите (2002 и 2006/20007 г.). През 2003-2004 г. е бил хумболтов стипендиант.

На конкурса доц. Антонов се представя със 73 работи с общ импакт фактор 215,53 и индивидуален импакт фактор 70,84. В реномирани списания с импакт фактор са публикувани 62 от работите. Публикациите са в над 25 списания, което показва разнообразните приложения на резултатите от научната работа на доц. Антонов: Dyes and Pigments, Applied Spectroscopy, Talanta, Monatshefte fur Chemie), Analytica Chimica Acta, J. of inclusion Phenomena, Spectroscopy Letters, Analytical Letters, Trends in Analytical Chemistry, Quimica Analytica, Chemical Society Review, Computers & Chemistry, JCS Perkin Transactions 2,

Synthesis and Metal – Organic Chemistry, J. of Photochemistry and Photobiology, Analytical and Bioanalytical Chemistry, Physical Chemistry Chemical Physics, Transition Metal Chemistry, J. of Physical Chemistry, J. of Physical Organic chemistry, J. of the American Chemical society, ChemPhysChem, J. of molecular Structure, Current Organic Chemistry, Angewandte Chemie Int. Edition, Tetrahedron, European Journal of Mass Spectrometry, Acta Crystallographic, Plant Physiology и др.

По работите е представен списък от 1136 цитата. Най-много са цитирани работи 29 (132 цитата), 2 (83 цитата), 39 (81 цитата), 32 (80 цитата), 41 (78 цитата), 43 (72 цитата), 12, 28, 30, 35 и 36 (33 – 55 цитата). Над 20 други работи са цитирани повече от 10 пъти. Има h-index 15 и g-index – 28.

## **НАУЧНО-ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ**

Преобладаващата част от изследванията на доц. Антонов са посветени на изследване на тавтомерни равновесия чрез UV – Vis спектроскопия (1, 2, 6, 10-13,17, 20, 21, 26-28, 32, 35, 36, 41-45, 50-56, 57, 60, 61, i, ii, v, vi, vii, ix, x). В редица случаи са използвани и IR, MS и NMR, както и са направени квантово-химични изчисления. Изследването на тавтомерните равновесия е трудна задача, защото не винаги е възможно да се разделят експериментално отделните компоненти на сложното равновесие. Многобройните цитирания на работите на доц. Антонов показват, че той има съществени приноси при изследването на тези сложни химични равновесия. Разработените от доц. Антонов методи, основани на изследване на молекулни спектри, дават възможност да се получи пълна картина на тавтомерното равновесие – молекулни спектри на индивидуалните компоненти, стойности на тавтомерните константи и фактори, които влияят върху тавтомерното равновесие (разтворител, разположение на групите, между които се обменят протони, донорни или акцепторни заместители, концентрация). Това дава възможност за контролиране и насочване на равновесието. Чрез флуоресцентна спектроскопия е изяснен механизма на пренос на протон при азолаптоли и шифови бази, като е изследвано влиянието на заместителите и са оценени термодинамични параметри. За оценка на димеризационни и структурни параметри е използвана нелинейна оптимизационна процедура. Чрез UV и IR спектроскопия и квантово-химични изчисления е изследвано тавтомер-димерното равновесие на 2-аминобензимидазол, като процесите са описани количествено. Възможностите на MS са използвани за изследване на тавтомерен протонен трансфер в газова фаза.

Количественият анализ на сложни смеси от органични съединения е трудна аналитична задача. Не винаги се разполага с отделните компоненти в изолиран вид. Допълнително усложнение е възможността за промяна на определяните компоненти в хода на химичния анализ. Това прави особено значима възможността за определяне на компонентите в различни етапи на химичния процес без тяхното изолиране. Съществен принос в количествения органичен анализ са разработените от доц. Антонов методи за анализ на двукомпонентни системи и на недефинирани смеси от органични съединения (1, 4-6, 8, 14, 15, 18, 19, 23, 24, 29, 30, 31, 37, 50, i).

Няколко работи са посветени на изследване на процесите на агрегация (16, 25, 26, 29, 58, iii). В конкретни случаи е показано влиянието на няколко фактора върху агрегацията – концентрации, добавка на перхлорна киселина и перхлорати. Определени са тавтомерните и димеризационни константи. Предложена е схема, в която са включени процеси в неутрална и кисела среда, които протичат едновременно с тавтомерните превръщания и агрегацията. Процесите на агрегация на йонни багрила са изследвани на базата на разработения метод за количествен анализ, основан на разделяне на припокриващи се ивици и нелинейна оптимизация.

В редица работи е описано изследването на комплексообразователни процеси (5, 9, 11, 19, 25, 33, 34, 40, 53, 54, 55, 57, 61, x). Определени са голям брой стабилитетни константи на комплекси на йони на алкални и алкалоземни метали с макроциклични лиганди, съдържащи катионни стиролови багрила като хромофор. Голяма част от изследваните органични лиганди са нови, специално синтезирани. На основата на тези изследвания са направени изводи относно практическата приложимост (разработена е сензорна система) на стиролови багрила съдържащи макроцикли (Aza-15-crown-5, A15C5) като оптични сензори. За да се покаже едновременното протичане на комплексообразователни и тавтомерни процеси са изследвани комплекси на  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Be}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$  с багрило известно от XIX в., за което се знае със сигурност, че има тавтомерни форми. Изследвани са димерни комплекси на  $\text{Pd(III)Pd(II)}$  с TCNQ, като са използвани разнообразни техники – елементарен анализ, магнетохимия, IR, UV-vis, EPR. Чрез UV-vis, EPR и мьосбауерова спектроскопия е изследвано взаимодействието на  $\text{AuCl}_4^-$  с билирубин и е показано, че протичат едновременно два процеса – окислително-редукционен и комплексообразователен

Доц. Антонов е провел редица изследвания в областта на двуфотонната спектроскопия (нелинеен оптичен респонс), която се проявява при някои органични съединения (38, 39, 44, 46, 47, 49, 56, xi). За целта са синтезирани

нови органични съединения. Показано е влиянието на разтворителя върху кето-енолното равновесие.

Чрез компютърна обработка на UV-vis абсорбционни спектри (разделяне на припокриващи се ивици, производни спектри) доц. Антонов е получил голяма по обем информация за разнообразни химични равновесия в сложни системи, съдържащи органични съединения. Разработил е и съответните оригинални компютърни програми (3, 4, 7, 8, 14, 15, 23, 24, 30, 31, 37, 38, iii, iv).

Доц. Антонов е участвал в седем международни проекта като ръководител на работна група, координатор и член на управителен съвет. Общата сума на осигурените средства е 60000 BGN, 366000 CHF и 65000 EUR. Получил е дарение от фондация Александър фон Хумболт за закупуване на флуориметър на стойност 15000 EUR. Ръководил е два научни проекта (финансирани от НФНИ и НИС на ЛТУ). Бил е координатор на финансиран с 200 000 лв. проект от НФНИ и член на научния колектив на три договора, финансирани от НФНИ.

Доц. Антонов е участвал като лектор и с постери в 42 международни и 8 национални научни конференции.

## **НАУЧНО-ПРИЛОЖНА, ЕКСПЕРТНА И КОНСУЛТАНТСКА ДЕЙНОСТ**

Доц. Антонов е развил научно-приложна, експертна и консултантска дейност в широк обхват. Създал е три софтуерни продукта – SBSF (за изчисляване на високо информативни производни спектри), FiNAL (за количествен анализ на недефинирани смеси) и използваният за стандартни процедури продукт за обработка на данни от двуфотонна спектроскопия (разработен е за Research Photonics Institute, Япония). SBSF има широко приложение не само в органичния анализ, а и в органичната химия изобщо. Изтеглен е няколко стотин пъти главно от студенти и докторанти. Съществено е това, че доц. Антонов осигурява помощ при инсталиране и използване на продукта. Това разширява полето на консултантската му дейност. Доц. Антонов е бил консултант на Швейцарската агенция за сътрудничество SDC и на подразделение на JASCO за Югоизточна Европа. В периода 2001 – 2011 г. е участвал в осем европейски химически експертни комисии за оценяване на постъпили за финансиране европейски проекти. Бил е рецензент на програмите NEST и INTAS, както и на международни научни списания и на издание на издателство Springer. Бил е експерт на НАОА, участвал е в научна комисия в MOMH и в научно жури. Рецензирал е докторска дисертация.

## **ПРЕПОДАВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ**

От 1994 г. доц. Антонов е развил широка преподавателска дейност, както в ЛТУ, така и в ИОХЦФ – БАН.

В ЛТУ е водил упражнения по:

- химия с биохимия;
- химия;
- медицинска химия;
- обща и аналитична химия (разработил е и цикъл упражнения);
- органична химия.

В периода 1997 – 2006 г. е чел лекции в ЛТУ на студенти от редовно и задочно обучение по:

- обща и аналитична химия (разработил е съответната учебна програма);
- органична химия.

В периода 2007 – 2013 г. е чел два лекционни курса в БАН:

- приложна абсорбционна и емисионна спектроскопия в ултравиолетовата и видимата област – за докторанти;
- UV-vis Spectroscopy, chemometrics and non-bonding interactions in solution; qualitative conclusions and quantitative estimations – в рамките на Международно лятно училище „Supramolecular Chemistry: Experimental and Theoretical Methods for Investigations”.

Доц. Антонов е ръководил четирима докторанта и е бил консултант на пет дипломни работи.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Предмет на научно-изследователската дейност на доц. Антонов е изследването на сложни химични равновесия в системи от органични съединения, като са разширени значително възможностите на абсорбционната UV – Vis спектроскопия. Изследванията на доц. Антонов имат приложение не само в количествения и структурния органичен химичен анализ, а и в теоретичната органична химия. Определени са много равновесни константи. При изследването на комплекси на органични съединения с метални йони не само са определени голям брой стабилитетни константи, а е търсена и връзка между

структура и свойства. За да изясни механизма на протичане на химическите процеси в сложни системи и структурата на много органични съединения, доц. Антонов комбинира умело експеримента с квантово-химични и компютърни изследвания.

Едновременно с научно-изследователската си дейност доц. Антонов е чел няколко лекционни курса, ръководил е докторанти и е бил консултант на дипломанти и международни институции.

Доц. Антонов не само отговаря напълно, но надвишава значително изискванията за академична длъжност „професор“:

- има научна степен дхн;
- има ясно очертани тематика и стратегия за бъдеща дейност;
- за конкурса е представил 73 научни работи, като 62 от тях са публикувани в списания с импакт фактор. В двете дисертации са включени общо 29 работи;
- по представените работи са забелязани 1138 цитата по 57 от работите. Цитирани са и работи публикувани през последните 2- 3 години;
- ръководил е и е участвал в разработването на национални и международни научно-изследователски договори;
- участвал е в 50 конференции, 42 от които са международни;
- ръководил е четири докторанта;
- развил е широка преподавателска и консултантска дейност.

Всичко това ми дава основание убедено да препоръчам на Почитаемия Научен съвет на Института по органична химия с център по фитохимия при БАН да присъди на доц. дхн. Людмил Манолов Антонов научното звание „професор“.

София, 8 май 2013 г.

Рецензент:.....